

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-042444

(43)Date of publication of application : 28.02.1986

(51)Int.Cl.

B21K 25/00

(21)Application number : 59-164600

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP  
HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.08.1984

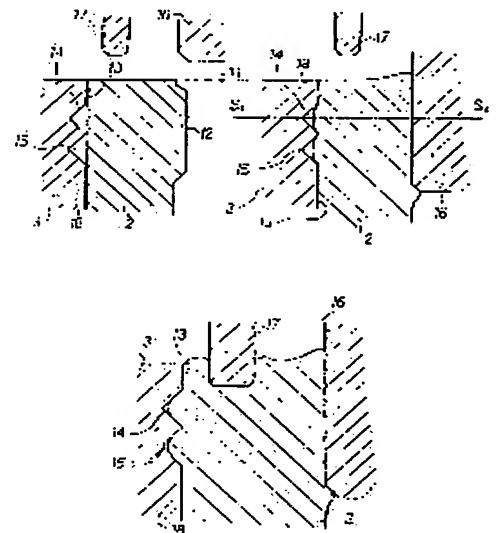
(72)Inventor : DOI MASAHIRO  
ISHIDA YASUAKI  
TAKAHASHI YUJI  
TSURUOKA KAZUHIRO  
KANAMARU NAONOBU

## (54) COUPLING METHOD OF METALLIC MEMBERS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To couple two metallic members with high accuracy and high coupling strength by inserting the second metallic member into the hole of the first metallic member when coupling two metallic members and coupling the two metallic members by plastic flow by two times of punch operations.

**CONSTITUTION:** When manufacturing a sectional transmission gear 1 by combining a transmission gear 2 and a clutch cone, the transmission gear 2, the second metallic member, having a projected part 12 at the inside is inserted into the hole of the clutch cone, the first metallic member. In this case, circular grooves for coupling 14, 15 formed beforehand on an inner face of the clutch cone 3. A punch 16 is pressed in the hole 11 of the transmission gear 2. Then the projected part 12 plastically flows into the circular grooves 14, 15 of the clutch cone 3 by plastic deformation. The second punch 17 is pressed in near the coupling face 18, and the transmission gear 2 is intruded into the circular grooves 14, 15 on inner face of the clutch cone 3, and the two are coupled firmly with high accuracy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-42444

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 21 K 25/00

識別記号 庁内整理番号  
7728-4E

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 金属部材の結合方法

⑯ 特 願 昭59-164600

⑰ 出 願 昭59(1984)8月6日

⑱ 発 明 者	土 肥	雅 宏	広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	石 田	恭 聡	広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	高 橋	雄 二	広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑱ 発 明 者	鶴 岡	一 広	勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
⑱ 発 明 者	金 丸	尚 信	勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
⑲ 出 願 人	マツダ 株 式 会 社		広島県安芸郡府中町新地3番1号
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所		東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人	弁理士 田 中 清一		

明 細 書

1. 発明の名称

金属部材の結合方法

2. 特許請求の範囲

(1) 一方の金属部材を、他方の金属部材の結合面に形成した凹部に対して塑性流動させて結合する方法であって、前記一方の金属部材の穴内に第1パンチを圧入することによって前記一方の金属部材を塑性変形させ、それによって前記他方の金属部材の結合面の凹部内に予備塑性流動せしめた後、第1パンチで拘束しながら第2パンチを前記一方の金属部材の結合面に近接した位置に押圧せしめ、前記一方の金属部材を他方の金属部材の凹部内に塑性流動させて結合するようにしたことを特徴とする金属部材の結合方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、一方の金属部材を、他方の金属部材の結合面に形成した凹部に対して塑性流動させて

結合する金属部材の結合方法である。

(従来技術)

従来より、2個の金属部材を高い結合強度でもって結合する方法として、塑性流動結合方法は知られている(例えば、特公昭55-48875号公報参照)。

そのような塑性流動結合方法として、一方の金属部材の結合面に形成した凹凸部に対して他方の金属部材を塑性流動させて結合する方法があるが、前記他方の金属部材を塑性流動させるためにはパンチ等による大きな加圧力を要するので、金属部材が変形するおそれがあり、精度が要求される結合には適用することができない。

(発明の目的)

本発明は、2個の金属部材を、精度よくしかも強い結合強度でもって結合することができる金属部材の結合方法を提供することを目的とする。

(発明の構成)

本発明は、一方の金属部材の穴内に第1パンチを圧入することによって他方の金属部材を塑性変

形させ、それによって他方の金属部材の結合面の凹部内に予備塑性流動せしめた後、第1パンチで拘束しながら第2パンチを一方の金属部材の結合面に近接した位置に押圧せしめ、該一方の金属部材を他方の金属部材の凹部内に塑性流動させて結合するようにしたことを特徴とする。

すなわち、2つのパンチでもって、塑性流動結合を2段階に分けて行うものである。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に示される分割ミッションギヤ1は、2個の金属部材であるミッションギヤ2とクラッチコーン3とが一体に塑性流動結合されてなる。

従いて、上記分割ミッションギヤ1を製造する方法について説明する。

#### 工程1

先ず、軸方向の穴11を有し該穴11に臨む凸部12が形成されたミッションギヤ2の外側に、該ミッションギヤ2との結合面13に塑性流動結合

(3)

#### 工程3

工程2での予備塑性流動の後、第2パンチ17をミッションギヤ2の結合面18に近接した位置に加圧圧入せしめる(第4図参照)。これにより、ミッションギヤ2は、変形抵抗の小さいクラッチコーン3側へ塑性流動することとなる。

すなわち、ミッションギヤ2が、クラッチコーン3の結合面13における周囲溝14、15内に本格的に塑性流動し、ミッションギヤ2とクラッチコーン3とが塑性流動結合する。

その場合、1つのパンチ(第2パンチ17が相当)のみで塑性流動結合させる従来の方法では、本発明方法のように予変形としての加工硬化がないので、場所によらず変形抵抗は略一様となっており、塑性流動も全方向に亘って起り、大きな加圧力を要するが、本発明方法では、上述した如く、第1パンチ16により、塑性流動を望まない部位の変形抵抗を大きくしているため、小さい加圧力で塑性流動を十分に起こすことができ、さらに高い結合強度が得られるとともに、変形が少なく、

(5)

#### 特開昭61-42444(2)

するための凹部としての周囲溝14、15を有するクラッチコーン3が圧入される(第2図参照)。

#### 工程2

クラッチコーン3が圧入されたミッションギヤ2の穴11内に該穴11に対応する大きさの第1パンチ16を圧入する。この圧入により、第1パンチ16が凸部12を圧壊しミッションギヤ2が塑性変形を起こし、ミッションギヤ2の一部がクラッチコーン3の結合面13における周囲溝14、15内に予備塑性流動する(第3図参照)。この際、第1パンチ16が圧入されたミッションギヤ2の該第1パンチ16の近傍で加工硬化が起こり、歪量が増大するので、変形抵抗が上昇している(第5図参照)。

これによって、ミッションギヤ2とクラッチコーン3とは仮結合される。

なお、第1パンチ16の作動時には、ミッションギヤ2とクラッチコーン3との結合部付近が予熱されていると、塑性変形の点において有利である。

(4)

加工精度も向上する。

なお、工程3の終了後、ミッションギヤ2の凸部12はなくなっており、上面には第2パンチ17の圧入による凹所19が形成されている(第1図参照)。

#### (工程4)

工程3が終了した後、通常行われる歯部の硬化処理としての浸炭焼入れ処理(例えば、930℃×3.25hrの浸炭処理、850℃→油冷の焼入れ処理)が施される。

次いで、上述した如き分割ミッションギヤ1を、本発明方法により結合した場合Aと、従来の塑性流動結合法により結合した場合Bとについて、比較した試験結果について説明する。

#### 試料

分割ミッションギヤ1を構成するミッションギヤ2及びクラッチコーン3、第1パンチ16、第2パンチ17についての寸法は、第6図及び第7図に示す通りである。すなわち、 $L_1 = 78 \text{ mm}$ 、 $L_2 = 48.7 \text{ mm}$ 、 $L_3 = 36.7 \text{ mm}$ 、 $L_4 = 61.7 \text{ mm}$ 、

(6)

## 特開昭61-42444(3)

$L_5 = 37.8 \text{ mm}$ 、 $L_6 = 15.5 \text{ mm}$ 、 $L_7 = 21.6 \text{ mm}$ 、 $L_8 = 3 \text{ mm}$ 、 $L_9 = 2 \text{ mm}$ 、 $L_{10} = 37.76 \text{ mm}$ 、 $L_{11} = 37.79 \text{ mm}$ 、 $L_{12} = 36.2 \text{ mm}$ 、 $L_{13} = 0.7 \text{ mm}$ 、 $L_{14} = 2.0 \text{ mm}$ 、 $\theta = 90^\circ$ である。なお、従来の塑性流動結合法による場合Bのパンチについての $L_{13}$ は $1.5 \text{ mm}$ である。

材質は、ミッションギヤ2及びクラッチコーン3はともにクロム鋼(SCR420H)である。

## 試験方法

結合後のミッションギヤ2及びクラッチコーン3のうち一方を固定し他方に回転力を与えることにより、両者2、3が分離したときの回転力を結合力(静的ねじりトルク)とし、この結合力を同一とした場合のギヤ精度(JISB702)を調べた。

## 試験結果

試験結果は、次表に示す通りである。

	結合力	ギヤ精度
A	320 kg・m	5級
B	320	規定外

(7)

したがって、本発明方法によれば、ギヤ精度を低下させることなく、高い結合力が得られることが判る。

## (発明の効果)

本発明は、上記のように、小さい加圧力でもって塑性流動を十分に起こすことができるため、2つの金属部材を、高い結合強度でもって精度よく結合することができる。

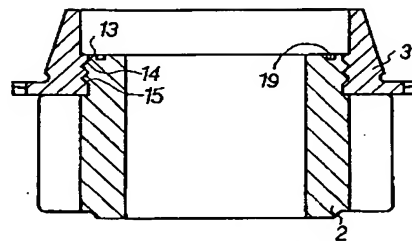
## 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は本発明方法によって結合されてなる分割ミッションギヤの断面図、第2図及至第4図は本発明方法の説明図、第5図は第3図の $S_1-S_2$ 線における歪量及び変形抵抗を定性的に示す説明図、第6図及び第7図は各部の寸法を示す説明図である。

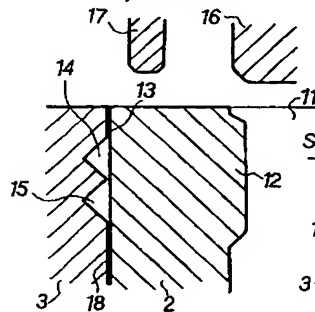
1……分割ミッションギヤ、2……ミッションギヤ、3……クラッチコーン、11……穴、12……凸部、13……結合面、14、15……凹部、16……第1パンチ、17……第2パンチ

(8)

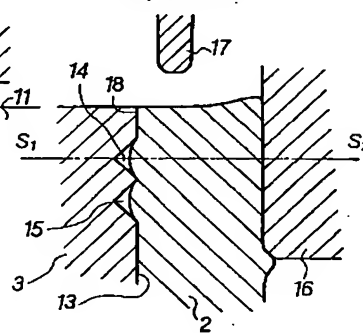
第1図



第2図

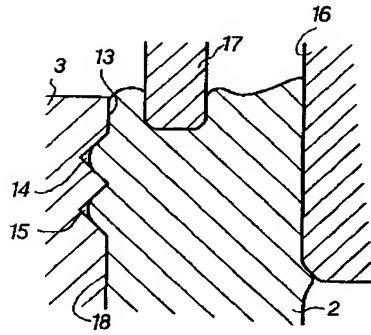


第3図

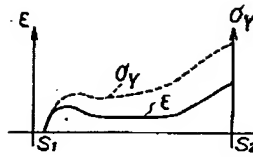


特開昭61-42444(4)

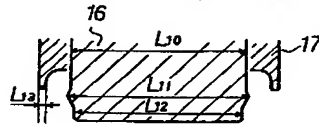
第4図



第5図



第6図



第7図

